



**PATENT APPLICATION**

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Yoshinori ENDO

Application No.: 10/694,750

Filed: October 29, 2003

Docket No.: 117633

For: IMAGE-FORMING DEVICE

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-316953 filed on October 31, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini  
Registration No. 30,411

JAO:TJP/amo

Date: November 12, 2003

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

**DEPOSIT ACCOUNT USE  
AUTHORIZATION**

Please grant any extension  
necessary for entry;

Charge any fee due to our  
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年10月31日  
Date of Application:

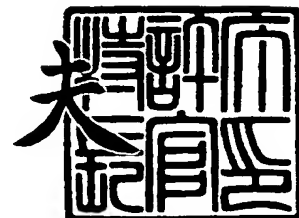
出願番号                      特願2002-316953  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-316953]

出願人                      ブラザー工業株式会社  
Applicant(s):

2003年 7月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



57RH10

出証番号    出証特2003-3060159

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-0688

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社  
社内

【氏名】 遠藤 好則

【特許出願人】

【識別番号】 000005267

【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103517

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡本 寛之

【電話番号】 06-4706-1366

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【電話番号】 052-824-2463

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045702

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 装置内に配置され、装置状態を検知して検知信号を出力するセンサを備える画像形成装置において、

前記センサの検知信号を記憶するための記憶手段と、

前記記憶手段に前記センサの検知信号を時系列情報と関連付けて記憶させるための記憶制御手段とを備えたことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 2】 前記センサを複数備えており、

前記記憶制御手段は、複数の前記センサの検知信号を、前記時系列情報と関連付けて前記記憶手段に記憶させることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記センサの検知信号に基づいて装置のエラーを検知するためのエラー検知手段を備え、

前記記憶制御手段は、前記エラー検知手段によって検知されたエラー検知結果を前記時系列情報と関連付けて前記記憶手段に記憶させることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 電氣的に作動される作動部材を備え、

前記記憶制御手段は、前記作動部材への出力信号を前記時系列情報と関連付けて前記記憶手段に記憶させることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記記憶制御手段は、前記センサの検知信号および／または前記出力信号を、それらの変化があったときにのみ前記記憶手段に記憶させることを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記記憶手段に前記時系列情報と関連付けて記憶されている、前記センサの検知信号、前記エラー検知結果および前記出力信号のうち、少なくとも前記センサの検知信号を出力するための出力手段を備えていることを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記出力手段は、前記エラー検知結果と、前記エラー検知手

段によってエラーの検知がなされるまでの所定期間の前記センサの検知信号、および／または、前記出力信号とを出力することを特徴とする、請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記出力手段は、この画像形成装置に接続される外部装置に出力するか、および／または、この画像形成装置に設けられる不揮発性メモリに出力するか、および／または、記録媒体に印刷することにより出力することを特徴とする、請求項 6 または 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記出力手段は、出力を実行するための出力有効モードと、出力を実行しない出力無効モードと、前記出力有効モードまたは前記出力無効モードを選択するモード選択手段とを備えていることを特徴とする、請求項 6 ないし 8 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記出力手段は、前記エラー検知手段によるエラー検知時またはそのエラー解除時に、出力を実行することを特徴とする、請求項 6 ないし 9 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記センサが、記録媒体の搬送状態を検知するための記録媒体搬送状態検知手段であることを特徴とする、請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記時系列情報は、前記記憶手段に前回書き込んだ時から今回書き込む時までの経過時間であることを特徴とする、請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記記憶制御手段は、前記経過時間が所定時間となった時には、それ以後の経過時間をカウントしないことを特徴とする、請求項 12 に記載の画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタなどの画像形成装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

プリンタなどの画像形成装置では、通常、用紙の搬送経路に臨むように用紙センサが設けられている。この用紙センサは、用紙の搬送方向において所定間隔を隔てて複数設けられ、揺動自在のアクチュエータを備えている。

#### 【0003】

そして、各用紙センサでは、用紙が接触すると、アクチュエータが傾倒してオン状態となり、用紙が離れるとアクチュエータが起立してオフ状態となるように構成されており、たとえば、用紙のジャムが発生したときには、CPUにおいて、各用紙センサのオン状態またはオフ状態を検知して、ジャムを検知した用紙センサを特定し、その用紙センサの配置から、どの付近でジャムを生じているかを判断するようにしている。

#### 【0004】

また、たとえば、特開2000-127572号公報では、エラーが発生した時刻を記憶して、印字することが提案されている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2000-127572号公報

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかるに、上記したプリンタでは、ジャムの発生箇所を知ることはできるが、ジャムの発生箇所が判明するだけでは、ジャムの発生原因を解析するには不十分である。また、たとえ、ジャムの発生時刻を記憶するようにしても、その発生時刻からジャムの発生原因を解析することは困難である。

#### 【0006】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、その目的とするところは、エラーの発生原因の解析を容易にすることのできる画像形成装置を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、装置内に配置され、装置状態を検知して検知信号を出力するセンサを備える画像形成装置において、前記

センサの検知信号を記憶するための記憶手段と、前記記憶手段に前記センサの検知信号を時系列的に記憶させるための記憶制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0008】

このような構成によると、記憶手段には、センサによって検知された装置状態の検知信号が時系列的に記憶されているので、エラーの発生時には、その時系列的に記憶されている装置状態の検知信号を確認すれば、エラーの発生に至るまでの履歴を知ることができ、エラーの発生原因を容易に解析することができる。

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記センサを複数備えており、前記記憶制御手段は、複数の前記センサの検知信号を、時系列的に前記記憶手段に記憶させることを特徴としている。

【0010】

このような構成によると、記憶制御手段によって、複数のセンサの検知信号が時系列的に記憶手段に記憶されるので、これらをリンクさせてエラーの発生原因を解析することができる。そのため、エラーの発生原因について、より詳細な解析を達成することができる。

【0011】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記センサの検知信号に基づいて装置のエラーを検知するためのエラー検知手段を備え、前記記憶制御手段は、前記エラー検知手段によって検知されたエラー検知結果を時系列的に前記記憶手段に記憶させることを特徴としている。

【0012】

このような構成によると、エラー検知手段によって、検知されたエラー検知結果が時系列的に記憶されるので、エラーの発生に至るまでの履歴が明確となる。そのため、より一層、詳細なエラーの発生原因の解析を達成することができる。

【0013】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の発明において、電氣的に作動される作動部材を備え、前記記憶制御手段は、前記作動部



材への出力信号を時系列的に前記記憶手段に記憶させることを特徴としている。

【0014】

このような構成によると、記憶制御手段によって、作動部材への出力信号が時系列的に記憶手段に記憶されるので、作動部材への出力信号の履歴を、センサの検知信号の履歴とリンクさせて解析することができる。そのため、より詳細なエラーの発生原因の解析を達成することができる。

【0015】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の発明において、前記記憶制御手段は、前記センサの検知信号および／または前記出力信号を、それらの変化があったときにのみ前記記憶手段に記憶させることを特徴としている。

【0016】

このような構成によると、記憶制御手段は、センサの検知信号および／または出力信号に変化があったときにのみ、これらを記憶手段に記憶する。そのため、解析に必要な情報のみが記憶されるので、解析の容易化およびメモリ容量の低減化を図ることができる。

【0017】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1ないし5のいずれかに記載の発明において、前記記憶手段に時系列的に記憶されている、前記センサの検知信号、前記エラー検知結果および前記出力信号のうち、少なくとも前記センサの検知信号を出力するための出力手段を備えていることを特徴としている。

【0018】

このような構成によると、出力手段によって、少なくともセンサの検知信号が出力されるので、その出力情報を確認することにより、解析の容易化を図ることができる。

【0019】

また、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、前記出力手段は、前記エラー検知結果と、前記エラー検知手段によってエラーの検知がなされるまでの所定期間の前記センサの検知信号および／または前記出力信号とを出

力することを特徴としている。

【0020】

このような構成によると、出力手段によって出力される、エラー検知結果とエラーの検知がなされるまでの所定期間のセンサの検知信号および／または出力信号とを確認することによって、エラー検知手段によって検知されたエラーの発生原因を迅速に解析することができる。

【0021】

また、請求項8に記載の発明は、請求項6または7のいずれかに記載の発明において、前記出力手段は、この画像形成装置に接続される外部装置に出力するか、および／または、この画像形成装置に設けられる不揮発性メモリに出力するか、および／または、記録媒体に印刷することにより出力することを特徴としている。

【0022】

このような構成によると、外部装置に出力すれば、その外部装置において出力情報を確認して、エラーの発生原因を迅速に解析することができる。また、不揮発性メモリに出力すれば、一旦電源を切っても、その出力情報を画像形成装置自身で記憶しておくことができるので、その後外部装置に出力して、その外部装置においてエラーの発生原因を解析することができる。また、記録媒体に印刷すれば、その記録媒体において出力情報をただちに確認して、エラーの発生原因を迅速に解析することができる。

【0023】

また、請求項9に記載の発明は、請求項6ないし8のいずれかに記載の発明において、前記出力手段は、出力を実行するための出力有効モードと、出力を実行しない出力無効モードと、前記出力有効モードまたは前記出力無効モードを選択するモード選択手段とを備えていることを特徴としている。

【0024】

このような構成によると、モード選択手段によって、出力無効モードまたは出力有効モードを選択することで、記憶手段に記憶される記憶情報を、必要なときにのみ出力させることができる。そのため、不必要な処理を低減して、処理の効

率化を図ることができる。

【0025】

また、請求項10に記載の発明は、請求項6ないし9のいずれかに記載の発明において、前記出力手段は、前記エラー検知手段によるエラー検知時またはそのエラー解除時に、出力を実行することを特徴としている。

【0026】

このような構成によると、エラー検知手段によってエラーが検知されたとき、または、検知されたエラーが解除されたときに、出力手段によって出力される、すなわち、エラーに基づくタイミングで自動的に出力されるので、効率よく、エラーの発生原因の解析を達成することができる。

【0027】

また、請求項11に記載の発明は、請求項1ないし10のいずれかに記載の発明において、前記センサが、記録媒体の搬送状態を検知するための記録媒体搬送状態検知手段であることを特徴としている。

【0028】

このような構成によると、記録媒体搬送状態検知手段の検知信号を解析することによって、記録媒体のジャムに起因するエラーの発生原因を容易に解析することができる。そのため、記録媒体のジャムに起因するエラーの発生原因について、精度のよい解析を達成することができる。

【0029】

また、請求項12に記載の発明は、請求項1ないし11のいずれかに記載の発明において、前記時系列情報は、前記記憶手段に前回書き込んだ時から今回書き込む時までの経過時間であることを特徴としている。

【0030】

このような構成によると、時系列情報として、前回書き込んだ時から今回書き込む時までの経過時間が、記憶手段に書き込まれるので、記憶手段のメモリ容量の低減化を図ることができる。

【0031】

また、請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の発明において、前記記

憶制御手段は、前記経過時間が所定時間となった時には、それ以後の経過時間をカウントしないことを特徴としている。

#### 【0032】

このような構成によると、経過時間が、所定時間となった時には、それ以後の経過時間がカウントされないので、メモリ容量の低減化を図ることができる。

#### 【0033】

##### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の画像形成装置としてのレーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。図1において、レーザプリンタ1は、本体ケーシング2内に、記録媒体としての用紙3を給紙するためのフィーダ部4や、給紙された用紙3に画像を形成するための画像形成部5などを備えている。

#### 【0034】

フィーダ部4は、給紙トレイ6と、給紙トレイ6内に設けられた用紙押圧板7と、給紙トレイ6の一端側端部の上方に設けられる給紙ローラ8および給紙パット9と、給紙ローラ8に対し用紙3の搬送方向の下流側に設けられる紙粉取りローラ10および11と、紙粉取りローラ10および11に対し用紙3の搬送方向の下流側に設けられるレジストローラ12とを備えている。なお、このレーザプリンタ1において、給紙ローラ8が設けられる側を前側、後述する定着部18が設けられる側を後側とする。

#### 【0035】

給紙トレイ6は、上方が開口したボックス状に形成されており、本体ケーシング2内の底部に設けられている。この給紙トレイ6は、レーザプリンタ1の本体ケーシング2に対して前側から着脱可能に設けられており、本体ケーシング2内に設けられる給紙トレイセンサ67（図2参照）によって、用紙トレイ6のセットの有無が検知され、そのセットの有無に対応するオン・オフの検知信号が、後述するASIC53の内部の各ポートA～Eに入力されるように構成されている。

#### 【0036】

用紙押圧板7は、用紙3を積層状にスタック可能とされ、給紙ローラ8に対し

て遠い方の端部において揺動可能に支持されることによって、近い方の端部が上下方向に移動可能とされており、また、その裏側から図示しないばねによって上方向に付勢されている。そのため、用紙押圧板 7 は、用紙 3 の積層量が増えるに従って、給紙ローラ 8 に対して遠い方の端部を支点として、ばねの付勢力に抗して下向きに揺動される。給紙ローラ 8 および給紙パット 9 は、互いに対向状に配設され、給紙パット 9 の裏側に配設されるばね 13 によって、給紙パット 9 が給紙ローラ 8 に向かって押圧されている。用紙押圧板 7 上の最上位にある用紙 3 は、用紙押圧板 7 の裏側から図示しないばねによって給紙ローラ 8 に向かって押圧され、その給紙ローラ 8 と給紙パット 9 とで挟まれた後、給紙ソレノイド 63（図 2 参照）の励磁により、給紙ローラ 8 にメインモータ 62（図 2 参照）の動力が伝達され、これによって、給紙ローラ 8 が回転されることにより、その用紙 3 が、1 枚毎に給紙される。

#### 【0037】

なお、給紙トレイ 6 内における用紙押圧板 7 の給紙ローラ 8 に対して近い方の端部では、本体ケーシング 2 内に設けられる給紙トレイスタックセンサ 68a（図 2 参照）によって、用紙押圧板 7 上にスタックされる用紙 3 の有無が検知され、その用紙 3 の有無に対応するオン・オフの検知信号が、後述する ASIC 53 の内部の各ポート A～E に入力されるように構成されている。

#### 【0038】

そして、給紙された用紙 3 は、紙粉取りローラ 10 および 11 によって、紙粉が取り除かれた後、レジストローラ 12 に送られる。

#### 【0039】

レジストローラ 12 は、1 対のローラから構成されており、用紙 3 を所定のレジスト後に、メインモータ 62（図 2 参照）からの動力によって画像形成位置（感光ドラム 27 と転写ローラ 30 との接触位置）に送るようにしている。また、このレジストローラ 12 を挟んで用紙 3 の搬送方向上流側および搬送方向下流側（以下、単に上流側、下流側という場合がある。）には、記録媒体搬送状態検知手段としてのレジスト前センサ 69a およびレジスト後センサ 69b が設けられている。

## 【0040】

レジスト前センサ69aおよびレジスト後センサ69bは、揺動可能なアクチュエータを備えており、用紙3が搬送方向上流側から送られ、その用紙3の先端が接触することによって、アクチュエータが傾倒してオンされ、その用紙3の後端が離間することによって、アクチュエータが起立してオフされるように構成されている。そして、このオン・オフの検知信号が、後述するASIC53（図2参照）の内部の各ポートA～Eに入力されるように構成されている。そのため、このようなレジスト前センサ69aおよびレジスト後センサ69bのアクチュエータのオン・オフの検知によって、用紙3の画像形成位置への搬送状態や用紙3のジャムに起因するエラーを検知することができる。

## 【0041】

また、このフィーダ部4は、さらに、マルチパーパストレイ14と、マルチパーパストレイ14上に積層される用紙3を給紙するためのマルチパーパス側給紙ローラ15およびマルチパーパス側給紙パット25とからなるマルチパーパス給紙機構を備えている。マルチパーパス側給紙ローラ15およびマルチパーパス側給紙パット25は、互いに対向状に配設され、マルチパーパス側給紙パット25の裏側に配設されるばね25aによって、マルチパーパス側給紙パット25がマルチパーパス側給紙ローラ15に向かって押圧されている。マルチパーパストレイ14上に積層される用紙3は、マルチパーパス側給紙ローラ15の回転によってマルチパーパス側給紙ローラ15とマルチパーパス側給紙パット25とで挟まれた後、1枚毎に給紙される。なお、このマルチパーパス給紙機構においても、マルチパーパストレイスタックセンサ68b（図2参照）が設けられており、マルチパーパストレイ14上にスタックされる用紙3の有無を検知して、その用紙3の有無に対応するオン・オフの検知信号が、後述するASIC53の内部の各ポートA～Eに入力されるように構成されている。

## 【0042】

画像形成部5は、スキャナ部16、プロセスユニット17、定着部18などを備えている。

## 【0043】

スキャナ部 16 は、本体ケーシング 2 内の上部に設けられ、レーザ発光部（図示せず。）、スキャナモータ 64（図 2 参照）の駆動によって回転駆動されるポリゴンミラー 19、レンズ 20 および 21、反射鏡 22、23 および 24 などを備えており、レーザ発光部から発光される画像データに基づくレーザビームを、鎖線で示すように、ポリゴンミラー 19、レンズ 20、反射鏡 22 および 23、レンズ 21、反射鏡 24 の順に通過あるいは反射させて、プロセスユニット 17 の感光ドラム 27 の表面上に高速走査にて照射させている。

#### 【0044】

プロセスユニット 17 は、スキャナ部 16 の下方に配設され、本体ケーシング 2 に対して着脱自在に装着されるドラムカートリッジ 26 内に、現像カートリッジ 28、感光ドラム 27、スコロトン型帯電器 29 および転写ローラ 30 などを備えている。なお、ドラムカートリッジ 26 は、本体ケーシング 2 に設けられるフロントカバー 2a を開閉することによって、本体ケーシング 2 に着脱可能とされている。

#### 【0045】

すなわち、このフロントカバー 2a は、本体ケーシング 2 の前面に設けられており、その下端部に設けられるヒンジ 2b を介して、本体ケーシング 2 に回動可能に支持され、その上端部が前後方向に揺動することにより、本体ケーシング 2 に対して開閉するように構成されている。また、本体ケーシング 2 におけるフロントカバー 2a の近傍には、フロントカバー 2a の開閉状態を検知するためのカバーセンサ 72（図 2 参照）が設けられており、フロントカバー 2a の開閉に対応するオン・オフの検知信号が、後述する ASIC 53 の内部の各ポート A～E に入力されるように構成されている。

#### 【0046】

なお、このレーザプリンタ 1 では、フロントカバー 2a が本体ケーシング 2 に対して開動作されると、カバーセンサ 72 がオンされ、このカバーセンサ 72 のオンの検知信号に基づいて、CPU コア 59（図 2 参照）が、後述する作動部材 57（図 2 参照）の作動を停止するように制御している。これによって、このレーザプリンタ 1 では、たとえば、印刷処理中にフロントカバー 2a が開動作され

た場合に、メインモータ 62 (図 2 参照) や高圧電源 61 (図 2 参照) の作動を停止させることにより、安全を確保するようにしている。

#### 【0047】

現像カートリッジ 28 は、ドラムカートリッジ 26 に対して着脱自在に装着されており、現像ローラ 31、層厚規制ブレード 32、供給ローラ 33、トナーホッパ 34 などを備えている。

#### 【0048】

トナーホッパ 34 内には、現像剤として、正帯電性の非磁性 1 成分のトナーが充填されている。このトナーとしては、重合性単量体、たとえば、スチレンなどのスチレン系単量体や、アクリル酸、アルキル (C1~C4) アクリレート、アルキル (C1~C4) メタアクリレートなどのアクリル系単量体を、懸濁重合などの公知の重合方法によって共重合させることにより得られる重合トナーが使用されている。このような重合トナーは、略球状をなし、流動性が極めて良好であり、高画質の画像形成を達成することができる。

#### 【0049】

なお、このようなトナーには、カーボンブラックなどの着色剤やワックスなどが配合されるとともに、流動性を向上させるために、シリカなどの外添剤が添加されている。その粒子径は、約 6~10  $\mu\text{m}$  程度である。

#### 【0050】

そして、トナーホッパ 34 内のトナーは、トナーホッパ 34 の中心に設けられる回転軸 35 に支持されるアジテータ 36 により攪拌されて、トナーホッパ 34 の側部に開口されたトナー供給口 37 から放出される。なお、このアジテータ 36 は、メインモータ 62 (図 2 参照) からの動力の入力により、矢印方向 (時計方向) に回転駆動される。

#### 【0051】

また、トナーホッパ 34 の両側壁には、トナーの残量検知用の窓 38 が設けられており、各窓 38 の外側において対向配置される発光部および受光部からなるトナーセンサ 70 (図 2 参照) によって、トナーホッパ 34 内のトナーエンプティが検知され、このトナーエンプティの有無に対応するオン・オフの検知信号が



、後述するASIC53の内部の各ポートA～Eに入力されるように構成されている。なお、各窓38は、回転軸35に支持されたクリーナ39によって清掃される。

#### 【0052】

トナー供給口37の側方位置には、供給ローラ33が回転可能に配設されており、また、この供給ローラ33に対向して、現像ローラ31が回転可能に配設されている。そして、これら供給ローラ33と現像ローラ31とは、そのそれぞれがある程度圧縮するような状態で互いに当接されている。

#### 【0053】

供給ローラ33は、金属製のローラ軸に、導電性の発泡材料からなるローラが被覆されている。この供給ローラ33は、メインモータ62（図2参照）からの動力の入力により、矢印方向（反時計方向）に回転駆動される。

#### 【0054】

また、現像ローラ31は、金属製のローラ軸に、導電性のゴム材料からなるローラが被覆されている。より具体的には、現像ローラ31のローラは、カーボン微粒子などを含む導電性のウレタンゴムまたはシリコンゴムからなるローラ本体の表面に、フッ素が含有されているウレタンゴムまたはシリコンゴムのコート層が被覆されている。なお、現像ローラ31には、高圧電源61（図2参照）から現像バイアスが印加されるように構成されている。また、この現像ローラ31は、メインモータ62（図2参照）からの動力の入力により、矢印方向（反時計方向）に回転駆動される。

#### 【0055】

また、現像ローラ31の近傍には、層厚規制ブレード32が配設されている。この層厚規制ブレード32は、金属の板ばね材からなるブレード本体の先端部に、絶縁性のシリコンゴムからなる断面半円形状の押圧部40を備えており、現像ローラ31の近くにおいて現像カートリッジ28に支持されて、押圧部40がブレード本体の弾性力によって現像ローラ31上に圧接されるように構成されている。

#### 【0056】

そして、トナー供給口 37 から放出されるトナーは、供給ローラ 33 の回転により、現像ローラ 31 に供給され、この時、供給ローラ 33 と現像ローラ 31 との間で正に摩擦帯電され、さらに、現像ローラ 31 上に供給されたトナーは、現像ローラ 31 の回転に伴って、層厚規制ブレード 32 の押圧部 40 と現像ローラ 31 との間に進入し、一定厚さの薄層として現像ローラ 31 上に担持される。

#### 【0057】

感光ドラム 27 は、現像ローラ 31 の側方位置において、その現像ローラ 31 と対向するような状態で、ドラムカートリッジ 26 において回転可能に支持されている。この感光ドラム 27 は、ドラム本体が接地され、その表面がポリカーボネートなどから構成される正帯電性の感光層により形成されている。また、感光ドラム 27 は、メインモータ 62（図 2 参照）からの動力の入力により、矢印方向（時計方向）に回転駆動される。

#### 【0058】

スコロトン型帯電器 29 は、感光ドラム 27 の上方に、感光ドラム 27 に接触しないように、所定間隔を隔てて対向配置されている。このスコロトン型帯電器 29 は、タングステンなどの帯電用ワイヤからコロナ放電を発生させる正帯電用のスコロトン型の帯電器であり、高圧電源 61（図 2 参照）からの帯電電圧の印加により、感光ドラム 27 の表面を一様に正極性に帯電させるように構成されている。

#### 【0059】

転写ローラ 30 は、感光ドラム 27 の下方において、この感光ドラム 27 に対向配置され、ドラムカートリッジ 26 に回転可能に支持されている。この転写ローラ 30 は、金属製のローラ軸に、導電性のゴム材料からなるローラが被覆されており、転写時には、高圧電源 61（図 2 参照）から転写バイアスが印加されるように構成されている。また、この転写ローラ 30 は、メインモータ 62（図 2 参照）からの動力の入力により、矢印方向（反時計方向）に回転駆動される。

#### 【0060】

そして、感光ドラム 27 の表面は、感光ドラム 27 の回転に伴って、まず、スコロトン型帯電器 29 によって一様に正極性に帯電された後、次いで、スキ

ャナ部 16 からのレーザビームにより露光されて静電潜像が形成され、その後、現像ローラ 31 と対向した時に、現像ローラ 31 に印加される現像バイアスにより、現像ローラ 31 上に担持されかつ正帯電されているトナーが、感光ドラム 27 に対向して接触する時に、感光ドラム 27 の表面上に形成される静電潜像、すなわち、一様に正帯電されている感光ドラム 27 の表面のうち、レーザビームによって露光され電位が下がっている露光部分に供給され、選択的に担持されることによってトナー像が形成され、これによって反転現像が達成される。

#### 【0061】

その後、感光ドラム 27 の表面上に担持されたトナー像は、用紙 3 が感光ドラム 27 と転写ローラ 30 との間を通る間に、転写ローラ 30 に印加される転写バイアスによって、用紙 3 に転写される。

#### 【0062】

定着部 18 は、プロセスユニット 17 の側方であって、用紙 3 の搬送方向下流側に配設され、加熱ローラ 41、加熱ローラ 41 を押圧する押圧ローラ 42、および、これら加熱ローラ 41 および押圧ローラ 42 の下流側に設けられる 1 対の搬送ローラ 43 を備えている。加熱ローラ 41 は、金属筒状をなし、ハロゲンランプからなる定着ヒータ 65（図 2 参照）を内装しており、その定着ヒータ 65 によって加熱されるように構成されている。そして、定着ヒータ 65 によって加熱される加熱ローラ 41 の表面温度は、その加熱ローラ 41 の表面に接触状に設けられるサーミスタ 71（図 2 参照）によって検知され、後述する CPU コア 59 が、その検知温度に基づいて、定着ヒータ 65 のオン・オフおよび定着部 18 に設けられるファン 66（図 2 参照）のオン・オフを制御することにより、その加熱ローラ 41 の表面温度が、設定された定着温度に維持されるように構成されている。また、加熱ローラ 41 は、メインモータ 62（図 2 参照）からの動力の入力により、矢印方向（時計方向）に回転駆動される。

#### 【0063】

また、押圧ローラ 42 は、この加熱ローラ 41 を押圧した状態で、この加熱ローラ 41 に従動して矢印方向（反時計方向）に回転される。

#### 【0064】

そして、定着部 18 では、プロセスユニット 17 において用紙 3 上に転写されたトナーを、用紙 3 が加熱ローラ 41 と押圧ローラ 42 との間を通過する間に熱定着させ、その後、その用紙 3 を搬送ローラ 43 によって、排紙パス 44 に搬送するようにしている。排紙パス 44 に送られた用紙 3 は、排紙ローラ 45 に送られて、その排紙ローラ 45 によって排紙トレイ 46 上に排紙される。

#### 【0065】

なお、排紙パス 44 における搬送ローラ 43 の搬送方向下流側近傍には、記録媒体搬送状態検知手段としての排紙センサ 69c が設けられている。

#### 【0066】

この排紙センサ 69c は、上記したレジスト前センサ 69a およびレジスト後センサ 69b と同様に、揺動可能なアクチュエータを備えており、定着部 18 から送られてくる用紙 3 の先端と接触することによって、アクチュエータが傾倒してオンされ、その用紙 3 の後端が離間することによって、アクチュエータが起立してオフされるように構成されている。そして、このオン・オフの検知信号が、後述する ASIC 53 の内部の各ポート A～E に入力されるように構成されている。そのため、このような排紙センサ 69c のアクチュエータのオン・オフの検知によって、用紙 3 の排紙ローラ 45 への搬送状態や用紙 3 のジャムに起因するエラーを検知することができる。

#### 【0067】

また、このレーザプリンタ 1 には、用紙 3 の両面に画像を形成するために、反転搬送部 47 が設けられている。この反転搬送部 47 は、排紙ローラ 45 と、反転搬送パス 48 と、フラップ 49 と、複数の反転搬送ローラ 50 とを備えている。

#### 【0068】

排紙ローラ 45 は、1 対のローラからなり、正回転および逆回転の切り換えができるように構成されている。この排紙ローラ 45 は、上記したように、排紙トレイ 46 上に用紙 3 を排紙する場合には、正方向に回転するが、用紙 3 を反転させる場合には、逆方向に回転する。

#### 【0069】

反転搬送パス 48 は、排紙ローラ 45 から画像形成部 5 の下方に配設される複数の反転搬送ローラ 50 まで用紙 3 を搬送することができるように、上下方向に沿って設けられており、その上流側端部が、排紙ローラ 45 の近くに配置され、その下流側端部が、反転搬送ローラ 50 の近くに配置されている。

#### 【0070】

フラップ 49 は、排紙パス 44 と反転搬送パス 48 との分岐部分に臨むように、揺動可能に設けられており、図示しないソレノイドの励磁または非励磁により、排紙ローラ 45 によって反転された用紙 3 の搬送方向を、排紙パス 44 に向かう方向から、反転搬送パス 48 に向かう方向に切り換えることができるように構成されている。

#### 【0071】

反転搬送ローラ 50 は、給紙トレイ 6 の上方において、略水平方向に複数設けられており、最も上流側の反転搬送ローラ 50 が、反転搬送パス 48 の後端部の近くに配置されるとともに、最も下流側の反転搬送ローラ 50 が、レジストローラ 12 の下方に配置されるように設けられている。

#### 【0072】

そして、用紙 3 の両面に画像を形成する場合には、この反転搬送部 47 が、次のように動作される。すなわち、一方の面に画像が形成された用紙 3 が搬送ローラ 43 によって排紙パス 44 から排紙ローラ 45 に送られてくると、排紙ローラ 45 は、用紙 3 を挟んだ状態で正回転して、この用紙 3 を一旦外側（排紙トレイ 46 側）に向けて搬送し、用紙 3 の大部分が外側に送られ、用紙 3 の後端が排紙ローラ 45 に挟まれた時に、正回転を停止する。次いで、排紙ローラ 45 は、逆回転し、フラップ 49 が、用紙 3 が反転搬送パス 48 に搬送されるように、搬送方向を切り換えて、用紙 3 を前後逆向きの状態で反転搬送パス 48 に搬送するようにする。なお、フラップ 49 は、用紙 3 の搬送が終了すると、元の状態、すなわち、搬送ローラ 43 から送られる用紙 3 を排紙ローラ 45 に送る状態に切り換えられる。次いで、反転搬送パス 48 に逆向きに搬送された用紙 3 は、反転搬送ローラ 50 に搬送され、この反転搬送ローラ 50 から、上方向に反転されて、レジストローラ 12 に送られる。レジストローラ 12 に搬送された用紙 3 は、裏返

しの状態で、再び、レジスト後に、画像形成位置に向けて送られ、これによって、用紙3の両面に画像が形成される。

#### 【0073】

そして、このレーザプリンタ1では、上記した各種センサの検知信号を時系列的に記憶して、その記憶した各種の検知信号を、出力することができるように構成されている。

#### 【0074】

図2は、このレーザプリンタ1の電氣的な構成を示すブロック図である。

#### 【0075】

図2において、このレーザプリンタ1は、エンジン51、インターフェイス52、ASIC53、ROM54、記憶手段としてのRAM55および不揮発性メモリとしてのNVRAM56などを備えている。

#### 【0076】

エンジン51は、印刷処理を実行するための各種の機械要素によって構成されており、たとえば、上記した高圧電源61、メインモータ62、給紙ソレノイド63、スキャナモータ64、定着ヒータ65、ファン66などの電氣的に作動される作動部材57や、上記した給紙トレイセンサ67、給紙トレイスタックセンサ68a、マルチパーパストレイスタックセンサ68b、レジスト前センサ69a、レジスト後センサ69b、排紙センサ69c、トナーセンサ70、サーミスタ71、カバーセンサ72などの装置状態を検知するための各種センサ58が含まれている。

#### 【0077】

インターフェイス52には、外部装置としてのパーソナルコンピュータ（以下、PCと省略する。）74が接続されている。

#### 【0078】

ASIC53は、CPUコア59および各種ポートA～Eを備えており、ROM54、RAM55、NVRAM56、エンジン51およびインターフェイス52とバス60によって接続されている。

#### 【0079】

CPUコア59は、レーザプリンタ1における制御の中枢をなし、レーザプリンタ1の各部を制御している。

#### 【0080】

ASIC53の各ポートA～Eには、作動部材57、すなわち、高圧電源61、メインモータ62、給紙ソレノイド63、スキャナモータ64、定着ヒータ65およびファン66などが、それぞれ、各ポートA～Eのいずれかに接続されており、これらに対する出力信号がASIC53内に入力されるように構成されている。また、ASIC53の各ポートA～Eには、各種センサ58、すなわち、給紙トレイセンサ67、給紙トレイスタックセンサ68a、マルチパーパストレイスタックセンサ68b、レジスト前センサ69a、レジスト後センサ69b、排紙センサ69c、トナーセンサ70、サーミスタ71およびカバーセンサ72などが、それぞれ、各ポートA～Eのいずれかに接続されており、これらの検知信号がASIC53内に入力されるように構成されている。

#### 【0081】

ROM54には、このレーザプリンタ1を制御するための各種のプログラム、たとえば、印刷処理を実行するための印刷制御プログラム、各種センサ58の検知信号に基づいて装置のエラーを検知するためのエラー検知手段としてのエラー検知プログラム、各種センサ58の検知信号、作動部材57への出力信号、エラー検知結果をRAM55に時系列的に記憶させるための記憶制御手段としての記憶制御プログラム、RAM55に記憶される検知信号、出力信号、エラー検知結果を出力するための出力手段としての出力プログラムなどの各種プログラムが格納されている。

#### 【0082】

RAM55は、一時的な数値やデータなどを格納するメモリであって、記憶制御プログラムによって、検知信号、出力信号およびエラー検知結果が書き込まれるリングバッファ73を備えている。

#### 【0083】

NVRAM56は、レーザプリンタ1の電源を切ったり、レーザプリンタ1をリセットしても、記憶されたデータが消去されない不揮発性メモリであり、たと

えば、出力プログラムによって、リングバッファ 73 に記憶される情報が書き込まれる。

#### 【0084】

そして、このレーザプリンタ 1 では、記憶制御プログラムによって、各種センサ 58 の検知信号、作動部材 57 への出力信号、エラー検知結果が、RAM 55 のリングバッファ 73 に時系列的に書き込まれる。

#### 【0085】

リングバッファ 73 は、図 3 (a) に示すように、RAM 55 内において、所定の記憶容量（たとえば、正常印刷時において、A4 サイズで 4 ページ分に相当する情報を記憶できる容量（1024 byte））として設定されており、各ポート A～E から入力される各種センサ 58 の検知信号、作動部材 57 への出力信号、あるいは、エラー検知プログラムによって検知されたエラー検知結果が、記憶制御プログラムによって、それらの状態が変化したタイミングで順次書き込まれる。

#### 【0086】

すなわち、このリングバッファ 73 は、時系列情報として、変化があったタイミングの情報（以下、タイミング情報という。）と、そのタイミングにおいて、どのような変化があったか、すなわち、各ポート A～E のうちのいずれのポートに接続される、いずれの各種センサ 58 または作動部材 57 に、どのような変化を生じたかの情報（以下、ポート情報という。）とが、記憶されるように設定されている。

#### 【0087】

このように、各種センサ 58 の検知信号および／または出力プログラムによる作動部材 57 への出力信号に変化があったときにのみ、これらを RAM 55 に記憶すれば、解析に必要な情報のみが記憶されるので、解析の容易化およびメモリ容量の低減化を図ることができる。

#### 【0088】

また、タイミング情報は、次に詳述するが、リングバッファ 73 に前回書き込んだ時から今回書き込む時までの経過時間として書き込まれ、また、経過時間が



所定時間（後述では、2.25 sec）となった時には、それ以後の経過時間がカウントされず、オーバーフローとして書き込まれる。そのため、メモリ容量の低減化がより一層図られている。

#### 【0089】

また、このリングバッファ73は、レーザプリンタ1の電源が投入された時点からのタイミング情報とポート情報とが記憶され、設定された記憶容量の範囲において、その記憶容量が、上記したタイミング情報およびポート情報により満たされると、最も以前に記憶されたタイミング情報およびポート情報から、順次上書きされるように設定されており、これによって、リングバッファ73には、常に最新の情報が記憶されている。

#### 【0090】

このリングバッファ73は、より具体的には、たとえば、図3（b）に示すように、用紙3の給紙において、レジスト前センサ69aが、前回の変化があった時から70 msec後にオンされ、次いで、レジスト後センサ69bが、そのレジスト前センサ69aのオンから50 msec後にオンされ、その後、用紙3の搬送により、2.25 sec以上経過後に、レジスト前センサ69aがオフされ、次いで、レジスト後センサ69bが、そのレジスト前センサ69aのオフから50 msec後にオフされた場合には、たとえば、図3（c）に示すデータ0～3がリングバッファ73に書き込まれる。

#### 【0091】

すなわち、図3（c）において、1つのデータは、タイミング情報およびポート情報から構成されており、データ0においては、タイミング情報として70 msec（07h）およびポート情報としてSensor1（レジスト前センサ69a）=high（オン）（11h）が記憶される。次いで、データ1においては、タイミング情報として50 msec（05h）およびポート情報としてSensor2（レジスト後センサ69b）=high（オン）（21h）が記憶される。そして、このリングバッファ73では、タイミング情報について1 byte（すなわち、2.25 sec）の記憶容量しか設定されていないので、前回の変化があった時から2.25 sec以上経過すると、その場合には、すべてov

erflow (FFh) と記憶される。そのため、データ 2 においては、タイミング情報として overflow (FFh) およびポート情報として Sensor 1 (レジスト前センサ 69a) = low (オフ) (10h) が記憶される。その後、データ 3 においては、タイミング情報として 50msec (05h) およびポート情報として Sensor 2 (レジスト後センサ 69b) = low (オフ) (20h) が記憶される。

#### 【0092】

なお、このような一連の情報は、実際には、図 3 (d) に示すように、リングバッファ 73 に、07h、11h、05h、21h、FFh、10h、05h、20h、・・・と時系列的に記憶される。

#### 【0093】

そして、このレーザプリンタ 1 では、このようにして記憶されているリングバッファ 73 のタイミング情報およびポート情報を出力プログラムによって出力できるように設定されている。すなわち、出力プログラムでは、リングバッファ 73 の情報を、インターフェイス 52 を介して PC 74 に出力する設定、NVRAM 56 に出力する設定、あるいは、用紙 3 にプリントアウトする設定を、それぞれ選択できるようにプログラムされている。また、この出力プログラムは、出力を実行するための出力有効モードと、出力を実行しない出力無効モードとを選択的に設定できるモード選択手段としてのモード選択プログラムを備えている。

#### 【0094】

そして、このレーザプリンタ 1 では、リングバッファ 73 に記憶されているタイミング情報およびポート情報を出力プログラムによって PC 74 に出力したり、用紙 3 にプリントアウトすることによって、各種センサ 58 の検知信号、作動部材 57 への出力信号およびエラー検知プログラムによるエラーの検知結果を時系列的に確認することができるので、エラーの発生に至るまでの履歴が明確となり、エラーの発生原因を詳しく解析することができる。

#### 【0095】

エラーの検知結果は、エラーの種類など、センサより情報が多いため、タイミング情報、エラーの発生／解除、ダミーのタイミング情報、エラーの種類の 4 バ

イトで構成されている。なお、エラーの発生は、その検知信号が F F h と定義され、エラーの解除は、その検知信号が F E h と定義されている（実際には、S e n s o r 1 5 がエラーの発生／解除に割り当てられている。）。また、ダミーのタイミング情報は、その検知信号が、必ず 0 0 h と定義され、エラーの種類は、エラーの種類に固有の番号が付与されている。なお、次の説明においては、用紙 3 のジャムのエラーの検知信号が 5 4 h、カバーセンサ 7 2 のエラーの検知信号が 6 1 h と定義されている。

#### 【0096】

たとえば、図 4（c）に示すように、エラー検知プログラムが、レジスト後センサ 6 9 b のオフ時点 P（すなわち、レジスト後に、用紙 3 が画像形成位置に搬送され、その用紙 3 の後端がレジスト後センサ 6 9 b から離間した時点）から所定時間経過した時点 S（すなわち、画像形成位置に搬送された用紙 3 に画像が形成された後、その用紙 3 の先端の当接により、Q 時点で排紙センサ 6 9 c がオンされ、その用紙 3 の後端が排紙センサ 6 9 c から正常に離間する時点 R よりも以後の時点）において、排紙センサ 6 9 c がオン状態であるときに、用紙 3 のジャムによるエラーと判断して、そのエラー結果がリングバッファ 7 3 に記憶される場合において、たとえば、リングバッファ 7 3 に記憶されるタイミング情報およびポート情報が、図 4（a）に示す通りである場合には、これを解析すると、図 4（b）の通りとなる。

#### 【0097】

すなわち、たとえば、図 4（c）に示すように、用紙 3 の搬送において、用紙 3 の後端がレジスト後センサ 6 9 b と離間することにより、レジスト後センサ 6 9 b が、前回の変化があった時から 7 0 m s e c 後にオフされ（P 時点）、次いで、画像形成位置において画像が形成された後、用紙 3 の先端が、レジスト後センサ 6 9 b の変化があった時から 7 0 m s e c 後に排紙センサ 6 9 c に当接することにより、排紙センサ 6 9 c がオンされ（Q 時点）、その 2. 2 5 s e c 以上経過後に、用紙 3 の後端が排紙センサ 6 9 c と離間することによって、排紙センサ 6 9 c がオフされ（R 時点）、その後、排紙センサ 6 9 c が 1 0 m s e c 後にオンされ、その 2 0 m s e c 後に、排紙センサ 6 9 c がオフされ、さらにその後

、排紙センサ 69c が 10 msec 後にオンされ、その 10 msec 後に、エラーが検知され（S 時点）、その 10 msec 後に排紙センサ 69c がオフされた場合には、たとえば、図 4（a）に示すデータがリングバッファ 73 に書き込まれ、これを解析すると、図 4（b）に示す通りとなる。

### 【0098】

すなわち、図 4（b）において、まず、データ 0 においては、タイミング情報として 70 msec（07h）およびポート情報として Sensor 2（レジスタ後センサ 69b）= low（オフ）（20h）が記憶され、次いで、データ 1 においては、タイミング情報として 70 msec（07h）およびポート情報として Sensor 3（排紙センサ 69c）= high（オン）（31h）が記憶され、データ 2 においては、タイミング情報として overflow（FFh）およびポート情報として Sensor 3（排紙センサ 69c）= low（オフ）（30h）が記憶される。そして、データ 3 においては、タイミング情報として 10 msec（01h）およびポート情報として Sensor 3（排紙センサ 69c）= high（オン）（31h）が記憶され、データ 4 においては、タイミング情報として 20 msec（02h）およびポート情報として Sensor 3（排紙センサ 69c）= low（オフ）（30h）が記憶され、データ 5 においては、タイミング情報として 10 msec（01h）およびポート情報として Sensor 3（排紙センサ 69c）= high（オン）（31h）が記憶され、データ 6 においては、タイミング情報として 10 msec（01h）およびポート情報として error set（FFh）が記憶される。そして、ダミーのタイミング情報としてエラー検知されたのと同時間である 0 msec（00h）およびポート情報としてエラーの種類である JAM（54h）が記憶され、データ 7 においては、タイミング情報として 10 msec（01h）およびポート情報として Sensor 3（排紙センサ 69c）= low（オフ）（30h）が記憶される。なお、データ 8 においては、タイミング情報として overflow（FFh）およびポート情報として error clear（FEh）と、ダミーのタイミング情報として 0 msec（00h）およびポート情報としてエラーの種類である JAM（54h）が記憶されているが、これは、2.25 sec 以上

経過後に、エラーが解除されたことを示している。

#### 【0099】

そして、これをタイミング図にすると、図4(c)のようになり、R時点では、排紙センサ69cがオフとなって、用紙3の後端が、正常に排紙センサ69cから離間することによってアクチュエータが起立してオンされていることがわかる。また、さらに、それから10msec後に、アクチュエータが再びオンされ、さらに、20msec後に、アクチュエータがオフされ、その10msec後に、再び、アクチュエータがオンされ、その10msec後に、エラーが検知され(S時点)、その10msec後に、アクチュエータがオフされたことがわかる。

#### 【0100】

すなわち、これらのことにより、エラー検出プログラムによって検出されたエラーは、用紙3が排紙センサ69cを通過しなかったことが原因ではなく、排紙センサ69cのアクチュエータのバウンドが原因であると解析することができ、このような場合には、排紙センサ69cのアクチュエータがバウンドしないように、クッションなどの対策をすればよいことがわかる。

#### 【0101】

また、たとえば、上記と同様に、S時点で排紙センサ69cのオン状態の検知に基づいて、エラー検出プログラムが、用紙3のジャムによるエラーを検知した場合において、たとえば、リングバッファ73に記憶されるタイミング情報およびポート情報が、図5(a)に示す通りである場合には、これを解析すると、図5(b)の通りとなる。

#### 【0102】

すなわち、たとえば、図5(c)に示すように、用紙3の搬送において、前回の変化があった時から70msec後に、用紙3の先端が排紙センサ69cに当接することにより、排紙センサ69cがオンされ(P時点)、その2.25sec以上経過後に、カバーセンサ72がオンされ(Q時点)、その10msec後に、カバーセンサ72がオフされ(R時点)、その50msec後に、排紙センサ69cのオン状態によりエラーが検知された場合(S時点)には、たとえば、

図5 (a) に示すデータがリングバッファ73に書き込まれ、これを解析すると図5 (b) の通りとなる。

【0103】

すなわち、図5 (b) において、まず、データ0においては、タイミング情報として70msec (07h) およびポート情報としてSensor3 (排紙センサ69c) = high (31h) が記憶され、次いで、データ1においては、タイミング情報としてoverflow (FFh) およびポート情報としてSensor12 (カバーセンサ72) = cover open (12h) が記憶され、データ2においては、タイミング情報として10msec (01h) およびポート情報としてSensor12 (カバーセンサ72) = cover close (12h) が記憶される。そして、データ3においては、タイミング情報として50msec (05h) およびポート情報としてerror set (FFh) と、ダミーのタイミング情報として0msec (00h) およびポート情報としてエラーの種類であるcover error (61h) が記憶される。なお、データ4においては、上記と同様に、タイミング情報としてoverflow (FFh) およびポート情報としてerror clear (FEh) と、ダミーのタイミング情報として0msec (00h) およびポート情報としてエラーの種類であるcover error (61h) が記憶されているが、これは、2.25sec以上経過後に、エラーが解除されたことを示している。

【0104】

そして、これをタイミング図にすると、図5 (c) のようになり、S時点から50msec前に、Q時点-R時点間において10msec間だけ、フロントカバー2aが開状態となったことが、カバーセンサ72によって検知されていることがわかる。

【0105】

これらのことにより、エラー検知プログラムによって検知されたエラーは、用紙3が排紙センサ69cを通過しなかったことが原因ではなく、フロントカバー2aが振動によって一時的に開閉され、その開閉によって、メインモータ62が安全のために停止され、その結果、用紙3が排紙センサ69cに接触したまま搬

送されなかったことが原因であると解析することができる。その結果、このような場合には、振動によりフロントカバー 2 a が容易に開閉しないように対策すればよいことがわかる。

#### 【0106】

そして、このレーザプリンタ 1 では、エラーが発生した場合には、このように複数の各種センサ 5 8 および作動部材 5 7 をリンクさせて解析することができるので、エラーの発生原因について、より詳細な解析を達成することができる。

#### 【0107】

そのため、このようなリングバッファ 7 3、記憶制御プログラムおよび出力プログラムを、レーザプリンタ 1 に備えれば、製品出荷前の検査や、サービス工場での故障の修理において非常に有効であり、エラーの発生原因を迅速かつ的確に解析して、確実な対策を施すことができる。

#### 【0108】

すなわち、レーザプリンタ 1 の検査時や、レーザプリンタ 1 の修理時には、出力プログラムにおいて、PC 7 4 に出力するように設定しておけば、リングバッファ 7 3 に記憶されているエラー検知の結果と、そのエラーが検知されるまでの所定期間 (1024 byte 分) の各種センサ 5 8 の検知信号および作動部材 5 7 の出力信号が PC 7 4 に出力されるので、検査員またはサービスマンは、その出力情報を PC 7 4 の CRT 上で容易に確認することができ、エラーの発生原因を迅速に解析することができる。

#### 【0109】

また、このような場合においては、出力プログラムによって直接プリントアウトするように設定してもよい。直接プリントアウトさせれば、そのプリントアウトされた用紙 3 において出力情報をただちに確認して、エラーの発生原因を迅速に解析することができる。

#### 【0110】

さらに、このような場合においては、出力プログラムによって NVRAM 5 6 に出力するようにしてもよい。NVRAM 5 6 に出力すれば、一旦電源を切っても、その出力情報をレーザプリンタ 1 自身で記憶しておくことができるので、そ

の後に PC 74 に出力して、その PC 74 においてエラーの発生原因を解析することができる。

#### 【0111】

また、この出力プログラムでは、モード選択プログラムによって、出力無効モードまたは出力有効モードを選択することで、リングバッファ 73 に記憶される記憶情報を、必要なときにのみ出力させることができる。そのため、不必要な処理を低減して、処理の効率化を図ることができる。

#### 【0112】

より具体的には、たとえば、上記したレーザプリンタ 1 の検査時や、レーザプリンタ 1 の修理時には、モード選択プログラムによって、出力有効モードを選択することにより、上記したリングバッファ 73 に記憶される情報を出力させる一方、それ以外のユーザでの使用時には、モード選択プログラムによって、出力無効モードを選択することで、上記したリングバッファ 73 に記憶される情報を出力させないでおくことにより、不必要な処理を低減することができる。

#### 【0113】

また、モード選択プログラムでは、出力有効モードにおいて、エラー検知手段によってエラーが検知されたとき、または、検知されたエラーが解除されたときに出力情報が自動的に出力されるように設定しておいてもよい。そのように設定しておけば、エラーに基づくタイミングで自動的に出力情報が出力されるので、効率よく、エラーの発生原因の解析を達成することができる。

#### 【0114】

なお、上記の説明では、リングバッファ 73 に書き込まれるタイミング情報を、前回書き込んだ時から今回書き込む時までの経過時間として書き込んだが、RAM 55 の容量が許せば、たとえば、レーザプリンタ 1 の電源投入時から今回書き込む時までの時刻として書き込んでもよい。

#### 【0115】

また、上記の説明では、各種センサ 58 の検知信号および作動部材 57 への出力信号に基づくポート情報をリングバッファ 73 に時系列的に記憶させたが、さらに、レーザプリンタ 1 の状態、すなわち、電源が投入状態にあるか、ウォーム



アップ状態にあるか、スリープ状態にあるか、印刷処理状態にあるかなどのレーザプリンタ 1 の状態に基づく情報をポート情報として、リングバッファ 73 に時系列的に記憶させてもよい。

#### 【0116】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はその他の実施形態においても実施することができる。たとえば、上記の実施形態では、レーザプリンタ 1 を例に挙げて説明したが、本発明はインクジェットプリンタについても適用することができる。また、上記の実施形態においては、不揮発性メモリとして NVRAM 56 を用いたが、本発明では、不揮発性メモリとしてフラッシュメモリを用いてもよい。さらに、上記の実施形態においては、各種センサ 58 としてレジスト前センサ 69a、レジスト後センサ 69b および排紙センサ 69c、作動部材 57 としてメインモータ 62 などを例示しているが、ASIC 53 の各ポート A～E に接続されるものは特にこれに限定されず、各種の部材を接続して、エラーの発生原因の解析に供することができる。

#### 【0117】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、請求項 1 に記載の発明によれば、エラーの発生に至るまでの履歴を知ることができ、エラーの発生原因を容易に解析することができる。

#### 【0118】

請求項 2 に記載の発明によれば、エラーの発生原因について、より詳細な解析を達成することができる。

#### 【0119】

請求項 3 に記載の発明によれば、エラーの発生に至るまでの履歴が明確となり、より一層、詳細なエラーの発生原因の解析を達成することができる。

#### 【0120】

請求項 4 に記載の発明によれば、より詳細なエラーの発生原因の解析を達成することができる。

#### 【0121】

請求項 5 に記載の発明によれば、解析に必要な情報のみが記憶されるので、解

析の容易化およびメモリ容量の低減化を図ることができる。

【0122】

請求項6に記載の発明によれば、出力情報を確認することにより、解析の容易化を図ることができる。

【0123】

請求項7に記載の発明によれば、エラー検知手段によって検知されたエラーの発生原因を迅速に解析することができる。

【0124】

請求項8に記載の発明によれば、外部装置に出力すれば、その外部装置において出力情報を確認して、エラーの発生原因を迅速に解析することができる。また、不揮発性メモリに出力すれば、その後に外部装置に出力して、その外部装置においてエラーの発生原因を解析することができる。また、記録媒体に印刷すれば、その記録媒体において出力情報をただちに確認して、エラーの発生原因を迅速に解析することができる。

【0125】

請求項9に記載の発明によれば、不必要な処理を低減して、処理の効率化を図ることができる。

【0126】

請求項10に記載の発明によれば、エラーに基づくタイミングで自動的に出力されるので、効率よく、エラーの発生原因の解析を達成することができる。

【0127】

請求項11に記載の発明によれば、記録媒体のジャムに起因するエラーの発生原因について、精度のよい解析を達成することができる。

【0128】

請求項12に記載の発明によれば、記憶手段のメモリ容量の低減化を図ることができる。

【0129】

請求項13に記載の発明によれば、メモリ容量の低減化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の画像形成装置としての、レーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。

**【図 2】**

図 1 に示すレーザプリンタの電氣的な構成を示すブロック図である。

**【図 3】**

RAM の構成を示す図であり、(a) は、RAM のブロック図、(b) は、実際のタイミング図、(c) は、RAM のリングバッファに記憶されるデータの内容、(d) は、RAM のリングバッファに記憶される実際のデータを示す。

**【図 4】**

排紙センサのバウンドに起因してエラーを生じた場合の RAM のリングバッファに記憶されるデータを示す図であり、(a) は、RAM のリングバッファに記憶される実際のデータ、(b) は、RAM のリングバッファに記憶されるデータの内容、(c) は、RAM のリングバッファに記憶される実際のデータを解析することによって得られるタイミング図を示す。

**【図 5】**

カバーセンサの振動による開閉に起因してエラーを生じた場合の RAM のリングバッファに記憶されるデータを示す図であり、(a) は、RAM のリングバッファに記憶される実際のデータ、(b) は、RAM のリングバッファに記憶されるデータの内容、(c) は、RAM のリングバッファに記憶される実際のデータを解析することによって得られるタイミング図を示す。

**【符号の説明】**

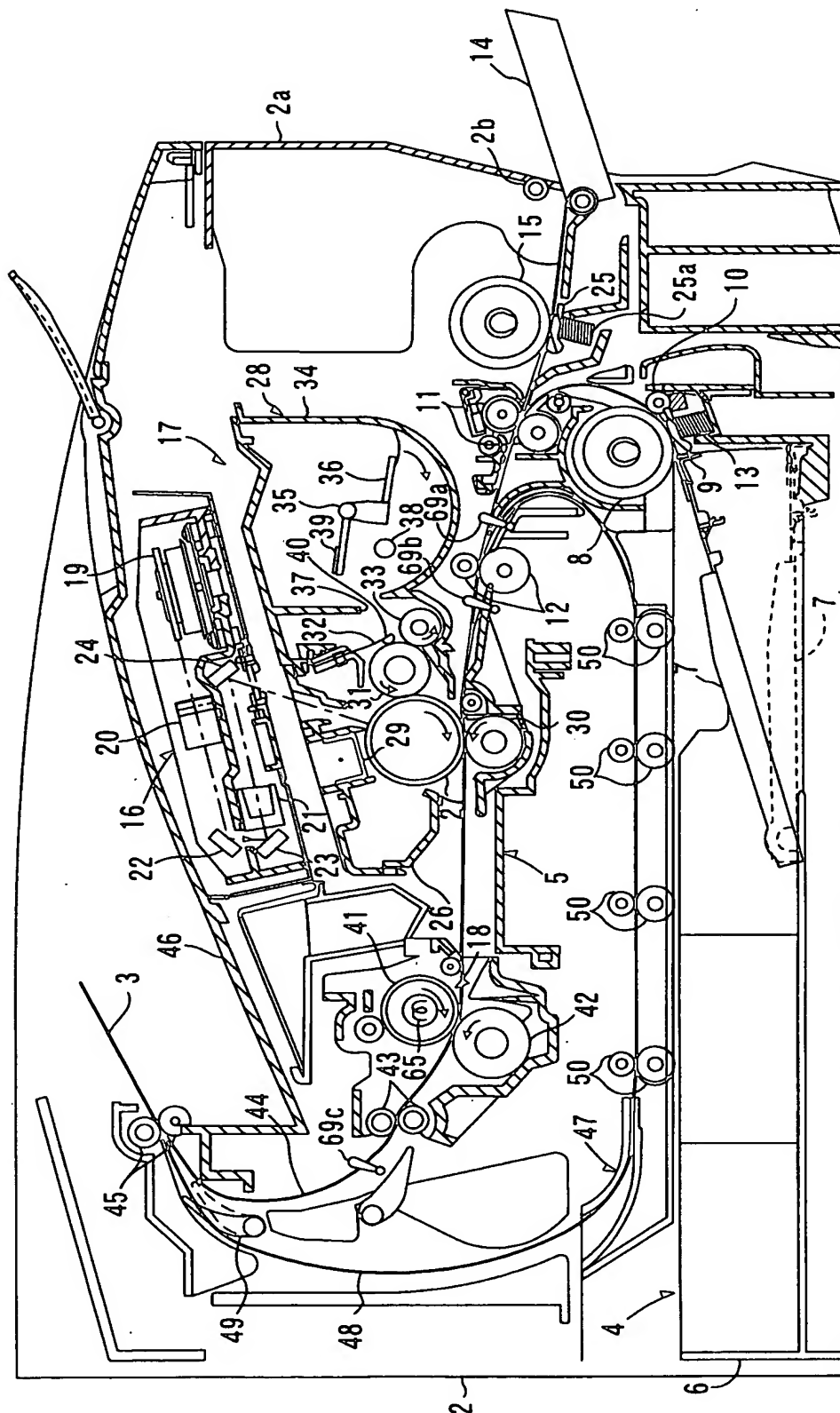
- 1 レーザプリンタ
- 3 用紙
- 53 ASIC
- 55 RAM
- 56 NVRAM
- 57 作動部材
- 58 各種センサ

- 59 CPUコア
- 61 高圧電源
- 62 メインモータ
- 63 給紙ソレノイド
- 64 スキャナモータ
- 65 定着ヒータ
- 66 ファン
- 67 給紙トレイセンサ
- 68 a 給紙トレイスタックセンサ
- 68 b マルチパーパストレイスタックセンサ
- 69 a レジスト前センサ
- 69 b レジスト後センサ
- 69 c 排紙センサ
- 70 トナーセンサ
- 71 サーミスタ
- 72 カバーセンサ
- 73 リングバッファ

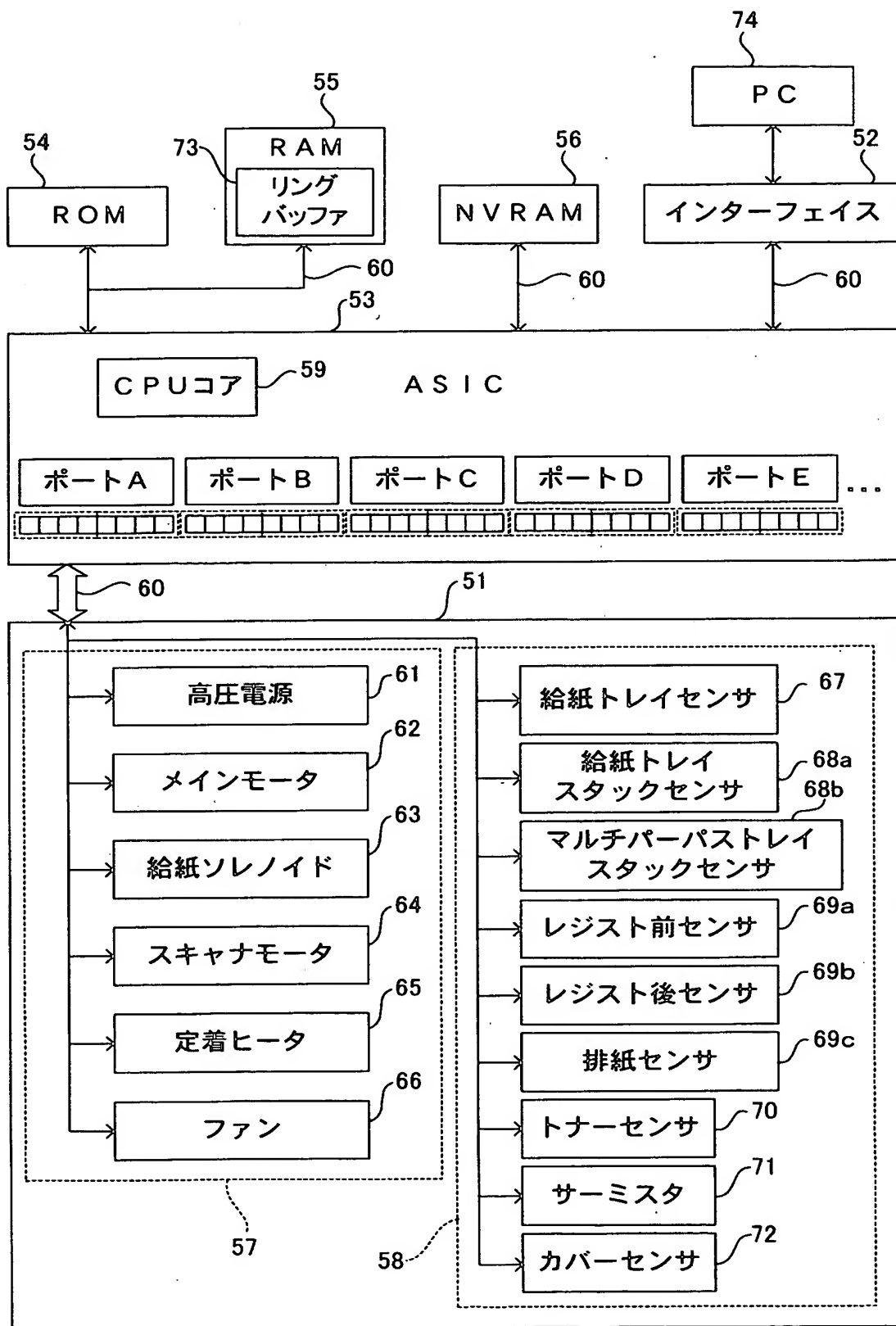
【書類名】

図面

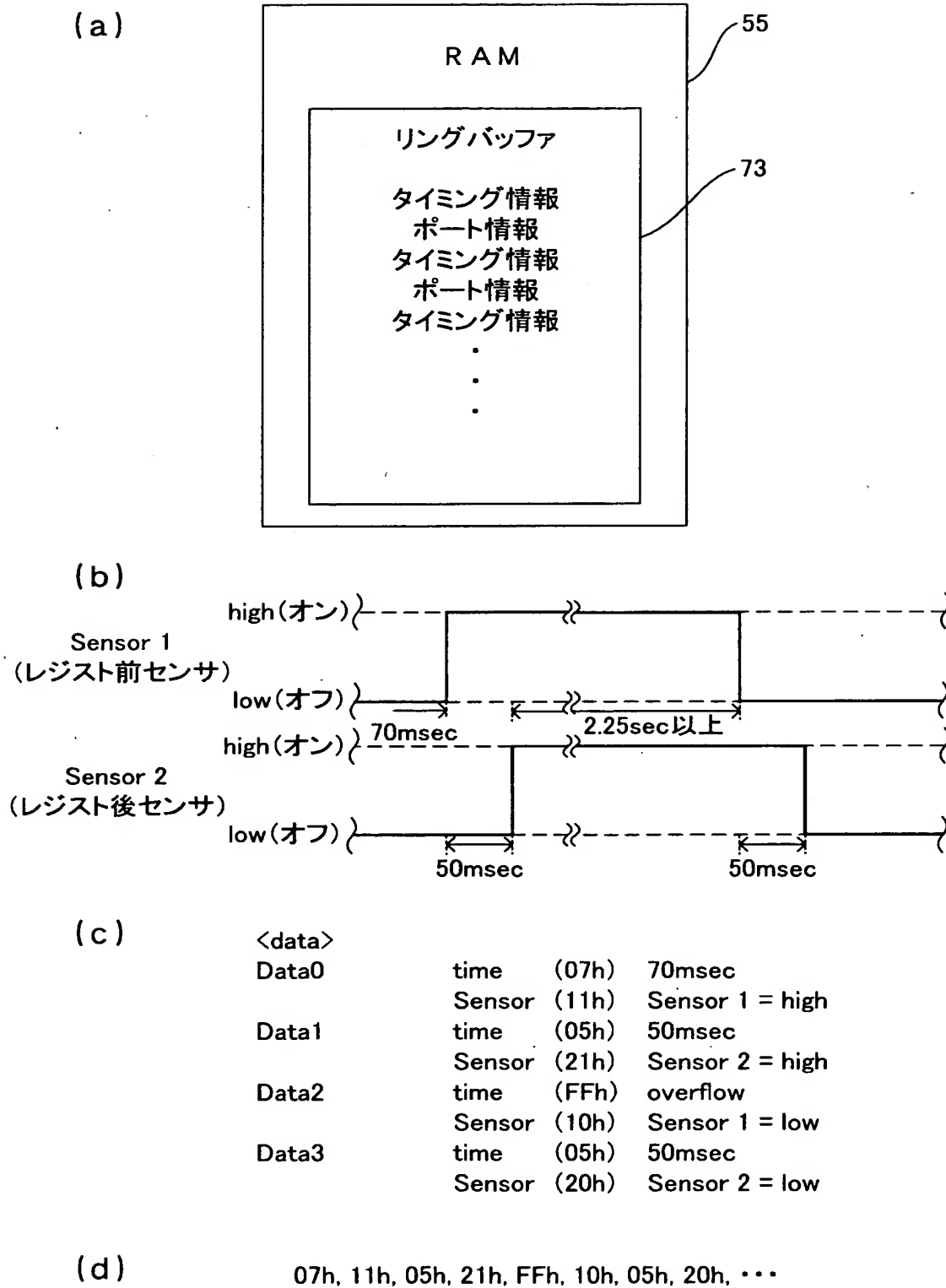
【図 1】



【図 2】



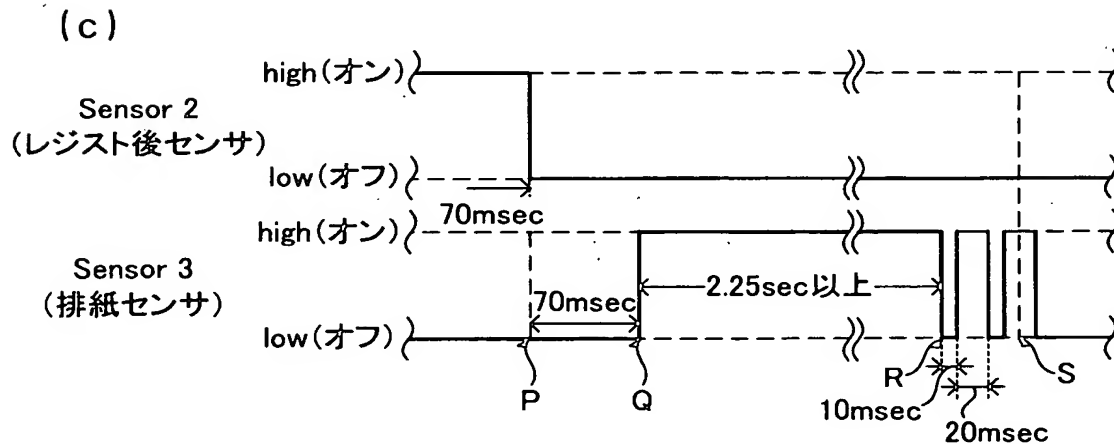
【図 3】



【図 4】

(a) 07h, 20h, 07h, 31h, FFh, 30h, 01h, 31h, 02h, 30h,  
01h, 31h, 01h, FFh, 00h, 54h, 01h, 30h, FFh, FEh, 00h, 54h, ...

(b) <data>			
Data0	time	(07h)	70msec
	Sensor	(20h)	Sensor 2 = low
Data1	time	(07h)	70msec
	Sensor	(31h)	Sensor 3 = high
Data2	time	(FFh)	overflow
	Sensor	(30h)	Sensor 3 = low
Data3	time	(01h)	10msec
	Sensor	(31h)	Sensor 3 = high
Data4	time	(02h)	20msec
	Sensor	(30h)	Sensor 3 = low
Data5	time	(01h)	10msec
	Sensor	(31h)	Sensor 3 = high
Data6	time	(01h)	10msec
	Sensor	(FFh)	error set
	time	(00h)	
	Sensor	(54h)	JAM
Data7	time	(01h)	10msec
	Sensor	(30h)	Sensor 3 = low
Data8	time	(FFh)	overflow
	Sensor	(FEh)	error clear
	time	(00h)	
	Sensor	(54h)	JAM



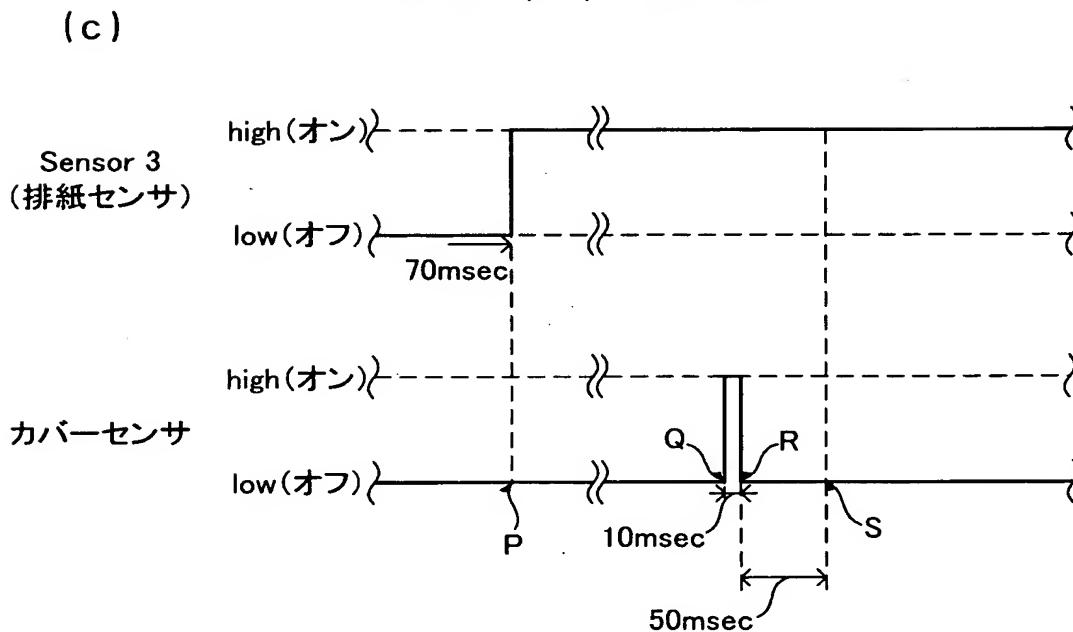


【図 5】

(a) 07h, 31h, FFh, 12h, 01h, 12h, 05h, FEh, 00h, 61h,  
FFh, FEh, 00h, 61h, ...

(b) <data>

Data0	time	(07h)	70msec
	Sensor	(31h)	Sensor 3 = high
Data1	time	(FFh)	overflow
	Sensor	(12h)	12 = cover open
Data2	time	(01h)	10msec
	Sensor	(12h)	12 = cover close
Data3	time	(05h)	50msec
	Sensor	(FEh)	error set
	time	(00h)	
	Sensor	(61h)	cover error
Data4	time	(FFh)	overflow
	Sensor	(FEh)	error clear
	time	(00h)	
	Sensor	(61h)	cover error



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エラーの発生原因の解析を容易にすることのできる画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 記憶制御プログラムによって R A M 5 5 のリングバッファ 7 3 に、各種センサ 5 8 の検知信号と作動部材 5 7 への出力信号およびエラー検知結果を、変化があるごとに時系列的に記憶させる。そして、このリングバッファ 7 3 に記憶されている情報を、出力プログラムによって、たとえば、P C 7 4 に出力する。そうすると、P C 7 4 の C R T 上で、エラーの発生に至るまでの各種センサ 5 8 の検知信号や、作動部材 5 7 への出力信号の履歴を確認することができるので、エラーの発生原因を容易に解析することができる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 1 6 9 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 6 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号

氏 名

ブラザー工業株式会社